

35856M/TH

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

RECEIVED

NOV 13 2001

TC 1700

In re patent application of

S. Ogi et al.

Serial No.: 09/964,735

Group Art Unit: 1772

Filed: September 28, 2001

Examiner: Unknown

For: ROD LENS ARRAY AND A PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS**

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Application Number 2000-298424 filed on September 29, 2000, 2000-343212 filed on November 10, 2000 and 2001-040110 filed on February 16, 2001 upon which applications the claim for priority is based.

Respectfully submitted,

Kevin A. Reif  
Reg. No. 36,381

McGuireWoods LLP  
1750 Tysons Boulevard, Suite 1800  
McLean, VA 22102  
(703)712-5000

RECEIVED  
NOV 29 2001  
TC 1700

RECEIVED  
FEB - 1 2002  
2800 MAIL ROOM

17728  
02-12



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年 9月29日

出願番号  
Application Number:

特願2000-298424

出願人  
Applicant(s):

日本板硝子株式会社

RECEIVED

NOV 13 2001

TC 1700

TC 2800 MAIL ROOM

FEB - 1 2002

RECEIVED

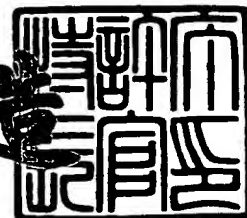
RECEIVED  
NOV 29 2001

TC 1700

2001年 8月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3069966

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-34146

【提出日】 平成12年 9月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 福澤 隆

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ロッドレンズアレイ及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 整列治具に並設された複数の溝の各々に、屈折率分布型ロッドレンズを該屈折率分布型ロッドレンズ間の間隔が平均で  $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$  となるように収容して整列させ、整列状態を維持して屈折率分布型ロッドレンズ群を一体に固定した後、端面を研磨することを特徴とするロッドレンズアレイの製造方法。

【請求項 2】 整列治具に並設された複数の溝の各々に、屈折率分布型ロッドレンズを該屈折率分布型ロッドレンズ同士の間隔が平均で  $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$  となるように収容して整列させ、次いで屈折率分布型ロッドレンズを整列させた状態で固定した後、整列治具を取り外し、次いで所定レンズ長に切断し、その後切断面の研磨を行うことを特徴とするロッドレンズアレイの製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載された製造方法により作製されたロッドレンズアレイであって、

屈折率分布型ロッドレンズ間が、平均で  $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$  の間隔で整列されていることを特徴とするロッドレンズアレイ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、屈折率分布型ロッドレンズを整列させて一体に固定してなるロッドレンズアレイ及びその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

屈折率分布型ロッドレンズを整列させて一体に集成してなるロッドレンズアレイは、光路長が短く、また反射ミラーが不要であることから装置を小型化できる特徴があり、特にプリンタやファクシミリ等のスキヤニング用光学系に最適であり、既に実用化もされている。

【0 0 0 3】

このようなロッドレンズアレイは、従来より、平らなフレーム上に、複数の屈折率分布型ロッドレンズを互いの外周面同士を接触させて並べ、この整列状態を維持して全体を固着する方法（以下、「線径基準方式」と呼ぶ）、あるいは所定ピッチで並設された複数のV溝を備える整列治具（V溝定盤）を用い、各V溝に屈折率分布型ロッドレンズを収容して整列させ、この整列状態を維持して全体を固着する方法（以下、「機械基準方式」と呼ぶ）により製造されるのが一般的である。

#### 【0004】

ロッドレンズアレイにおいては、隣接する屈折率分布型ロッドレンズの軸線間隔（以下、「配列ピッチ」と呼ぶ）が一定で、しかも整列平面内での傾き（以下、「水平傾き」と呼ぶ）及び整列平面と直交する方向への傾き（以下、「高さ傾き」と呼ぶ）が無いように屈折率分布型ロッドレンズを整列させる必要がある。しかし、上記の線径基準方式では、高さ傾きは抑えられるものの、屈折率分布型ロッドレンズ同士が接触しているため、一つの屈折率分布型ロッドレンズが水平方向に傾いていると、これに接した他の屈折率分布型ロッドレンズがこの影響を受け、全体として水平方向に傾いた軸ずれを発生することがある。その結果、例えばプリンターやファクシミリでは、本来の結像位置から大きくずれて結像される。

#### 【0005】

また、上記の機械基準方式では、全体としての軸ずれは発生しないものの、個々の屈折率分布型ロッドレンズ毎にV溝への収容状態が異なることから、レンズ間に傾きが生じることがある。その結果、例えばプリンターやファクシミリでは、画素の重なりを起こす等の不具合が発生する。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、機械基準方式における各屈折率分布型ロッドレンズの配列ピッチの不安定さや高さ傾き、水平傾きを解消し、光軸が揃った高性能のロッドレンズアレイを提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、機械基準方式において、隣接する屈折率分布型ロッドレンズ同士の間隔が配列ピッチや高さ傾き、水平傾きに与える影響を調べた結果、この間隔を特定の範囲に設定することで、配列ピッチのバラツキ、高さ傾きのバラツキ（標準偏差、以下「高さバラツキ」）、水平傾きのバラツキ（標準偏差、以下「水平バラツキ」）が最小値となることを見出した。本発明は、このような知見に基づくものである。

【 0 0 0 8 】

即ち、上記の目的を達成するために、本発明は、下記の（１）、（２）に示す製造方法を提供する。

（１）整列治具に並設された複数の溝の各々に、屈折率分布型ロッドレンズを該屈折率分布型ロッドレンズ間の間隔が平均で  $1\ \mu\text{m}$  ～  $5\ \mu\text{m}$  となるように収容して整列させ、整列状態を維持して屈折率分布型ロッドレンズ群を一体に固定した後、端面を研磨することを特徴とするロッドレンズアレイの製造方法

（２）整列治具に並設された複数の溝の各々に、屈折率分布型ロッドレンズを該屈折率分布型ロッドレンズ間の間隔が平均で  $1\ \mu\text{m}$  ～  $5\ \mu\text{m}$  となるように収容して整列させ、次いで屈折率分布型ロッドレンズを整列させた状態で固定した後、整列治具を取り外し、次いで所定レンズ長に切断し、その後切断面の研磨を行うことを特徴とするロッドレンズアレイの製造方法

【 0 0 0 9 】

また、同様の目的を達成するために、本発明は、上記（１）または（２）に記載された製造方法により作製されたロッドレンズアレイであって、屈折率分布型ロッドレンズ間が、平均で  $1\ \mu\text{m}$  ～  $5\ \mu\text{m}$  の間隔で整列されていることを特徴とするロッドレンズアレイを提供する。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に関して図面を参照して詳細に説明する。

図 1（a）は屈折率分布型ロッドレンズ 1 が整列治具である V 溝定盤 2 の V 溝

3に收容された状態を示す上面図であり、図1(b)は図1(a)における屈折率分布型ロッドレンズ1の端面側から見た側面図である。ここで、隣接する屈折率分布型ロッドレンズ1において、一方の端面側での軸線Aの間隔(配列ピッチ)を $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3 \dots$ とし、他方の端面側での軸線Aの間隔を $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3 \dots$ とすると、各屈折率分布型ロッドレンズ1の水平傾きは、それぞれ $(b_1 - a_1)$ ,  $(b_2 - a_2)$ ,  $(b_3 - a_3) \dots$ で示される。また、隣接する屈折率分布型ロッドレンズ1が平行であれば、その間隔(レンズ間の空隔)Lは、屈折率分布型ロッドレンズ1の直径をDとすると、この直径DとV溝のピッチとの差であるから、直径D及びV溝のピッチを調整することにより屈折率分布型ロッドレンズ1の間隔Lを所望の値に調整することができる。

## 【0011】

そこで、約400本のV溝を $570 \mu\text{m}$ の間隔で設けたV溝定盤2を作製し、また屈折率分布型ロッドレンズ1として、レンズ長 $100 \text{ mm}$ で、直径Dが $570 \mu\text{m}$ 、 $568 \mu\text{m}$ 、 $566 \mu\text{m}$ 及び $564 \mu\text{m}$ の4種類を用い、これらの屈折率分布型ロッドレンズ1を種類毎にV溝定盤2の各V溝に收容し、接着剤を塗布したフレームに転写した後、その時に生じた配列ピッチのバラツキ、水平バラツキ及び高さバラツキを測定した。尚、フレーム(側板)はガラス及びFRP(繊維強化プラスチック)にて作製し、また用いた屈折率分布型ロッドレンズ1の直径Dと、屈折率分布型ロッドレンズ1の間隔Lとの関係は以下の通りである(単位： $\mu\text{m}$ )。

直径D	間隔L
570	0
568	2
566	4
564	6

## 【0012】

測定は触針法により行った。図1(a)に示すように、屈折率分布型ロッドレンズ1の配列方向に沿ってレンズ長方向 $4 \text{ mm}$ 間隔でプローブを走査した。得られた測定曲線に対し、レンズ径に相当する円をフィッティングし、その中心位置



を求め、各レンズ間のピッチ、レンズの高さを算出する。2つの位置における測定値から水平傾き、高さ傾きを算出し、そのレンズアレイ全体におけるバラツキ（標準偏差）を求めた。表1に、屈折率分布型ロッドレンズ1の各間隔Lに対する配列ピッチバラツキ、水平バラツキ及び高さバラツキをまとめて示す。また、配列ピッチバラツキ及び水平バラツキについて図2に、高さバラツキについて図3にそれぞれプロットした。

【0013】

【表1】

表 1

		間隔 L ( $\mu$ m )			
		6	4	2	0
ガ ラ ス ー ム	配列ピッチ	1. 0 9	0. 9 3	0. 7 2	3. 9 9
	水平バラツキ	0. 4 3	0. 3 1	0. 2 9	0. 4 3
	高さバラツキ	0. 4 5	0. 5 4	0. 6 0	1. 3 9
F R レ ー ム	配列ピッチ	1. 0 8	0. 9 9	0. 7 3	3. 6 6
	水平バラツキ	0. 5 9	0. 6 7	0. 4 6	0. 3 5
	高さバラツキ	1. 0 5	0. 8 3	0. 7 4	2. 6 4

【0014】

これらの結果に示すように、配列ピッチに関しては屈折率分布型ロッドレンズ1の間隔Lが2  $\mu$  m～5  $\mu$  mの範囲であればバラツキが抑えられており、また水平バラツキに関しては間隔Lが1  $\mu$  m～5  $\mu$  mの範囲、高さバラツキに関しては間隔Lが2  $\mu$  m～5  $\mu$  mの範囲であればそれぞれ抑えられている。従って、配列ピッチのバラツキ、水平バラツキ及び高さバラツキをバランス良く抑えるには、屈折率分布型ロッドレンズ1の間隔Lを概ね1  $\mu$  m～5  $\mu$  m、特に2  $\mu$  m～5  $\mu$  mの範囲に規定することが効果的であると言える。また、このような傾向は、フレームの材質によらないこともわかる。

【0015】

同様の実験を、屈折率分布型ロッドレンズ1の直径Dを変えて行った。この径

変更に伴って、溝ピッチが  $305\ \mu\text{m}$  の V 溝定盤 2 を用い、ガラスフレームの場合について評価した。用いた屈折率分布型ロッドレンズ 1 の直径  $D$  とその間隔  $L$  との関係は、以下に示す通りである（単位： $\mu\text{m}$ ）。

直径 $D$	間隔 $L$
305	0
303	2
301	4
298	7
296	9

## 【0016】

そして、同様に、触針法により配列ピッチのバラツキを求めた。結果を表 2 及び図 4 に示すが、この結果からも、屈折率分布型ロッドレンズ 1 の平均間隔  $L$  を  $2\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$  の範囲とすることにより、配列ピッチのバラツキを抑えることができることがわかる。

## 【0017】

【表 2】

表 2

間隔 $L$ ( $\mu\text{m}$ )	2	4	7	9
偏差	0.85	1.22	1.48	1.33

## 【0018】

以上の実験から、ロッドレンズアレイの作製に当り、V 溝定盤 2 を用いて複数の屈折率分布型ロッドレンズ 1 を整列させる際に、隣接する屈折率分布型ロッドレンズ 1 の間隔  $L$  が  $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ 、好ましくは  $2\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$  となるように、使用する屈折率分布型ロッドレンズ 1 の直径  $D$  及び V 溝定盤 2 の V 溝ピッチを設定することが望ましいことが判明した。実際の製造においては、ロッドレンズアレイの規格に合わせて屈折率分布型ロッドレンズ 1 の直径  $D$  が予め設定されていることが多いことから、この直径  $D$  と V 溝ピッチとの差が  $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ 、好ましくは  $2\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$  となるように設計された V 溝を有する V 溝定盤 2 を用いる

のが一般的である。しかし、溝の断面形状はV字型に限らず、U字形や半円等であってもよい。

#### 【0019】

従って、本発明のロッドレンズアレイの製造方法においても、上記の如く使用する屈折率分布型ロッドレンズ1の直径Dに合わせてV溝ピッチが設定されたV溝定盤2を用いて行う。以下に、製造方法の好ましい実施形態について説明する。

#### 【0020】

先ず、上記の如くV溝ピッチが規定されたV溝定盤2の各V溝に、規定のレンズ長を有する屈折率分布型ロッドレンズ1を収容する。次いで、屈折率分布型ロッドレンズ1間の隙間に接着剤を充填し、接着剤を硬化させて屈折率分布型ロッドレンズ1同士を結着する。また、接着剤の充填に代えて、全ての屈折率分布型ロッドレンズ1を覆うように粘着シートを載置し、次いで粘着シートを押圧して屈折率分布型ロッドレンズ1をこの粘着シートの所定深さまで埋設させてもよい。そして、屈折率分布型ロッドレンズ1の端面を研磨した後、V溝定盤2を取り外すことにより、複数の屈折率分布型ロッドレンズ1が $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 間隔で整列して一体に集成されたロッドレンズアレイが得られる。

#### 【0021】

##### 【発明の効果】

以上の説明により明らかなように、本発明によれば、機械基準方式における各屈折率分布型ロッドレンズの配列ピッチの不安定さや高さ傾き、水平傾きを抑えることができ、光軸が揃った高性能のロッドレンズアレイが得られる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

(a)は屈折率分布型ロッドレンズの配列状態を示す平面説明図、(b)は断面説明図である。

#### 【図2】

実験により求めた屈折率分布型ロッドレンズの間隔と水平バラツキとの関係を示すグラフである。

【図 3】

実験により求めた屈折率分布型ロッドレンズの間隔と高さバラツキとの関係を示すグラフである。

【図 4】

実験により求めた屈折率分布型ロッドレンズの間隔と配列ピッチのバラツキとの関係を示すグラフである。

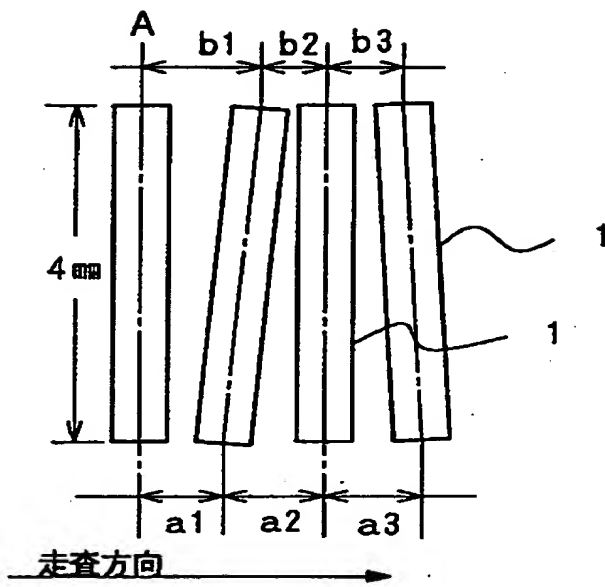
【符号の説明】

- 1 屈折率分布型ロッドレンズ
- 2 V溝定盤（整列治具）

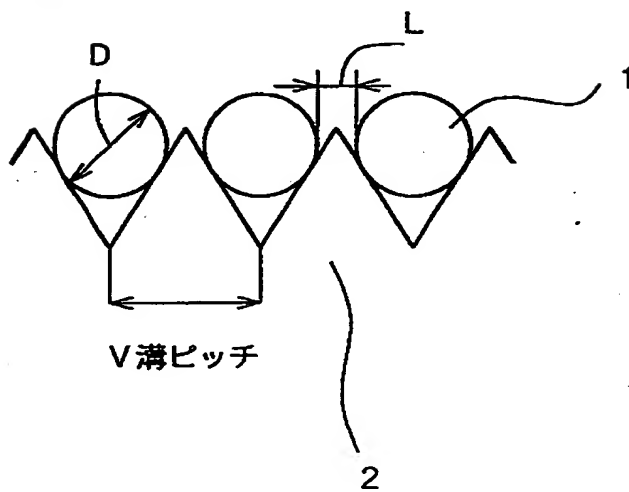
【書類名】 図面

【図 1】

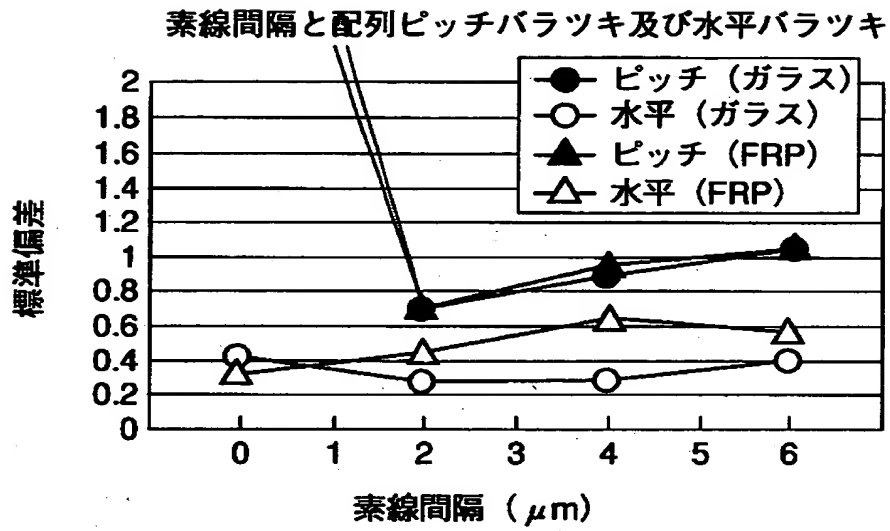
(a)



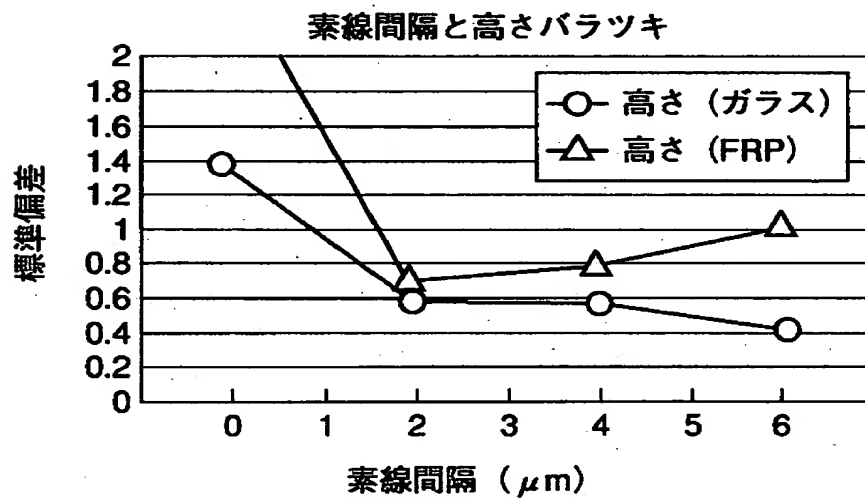
(b)



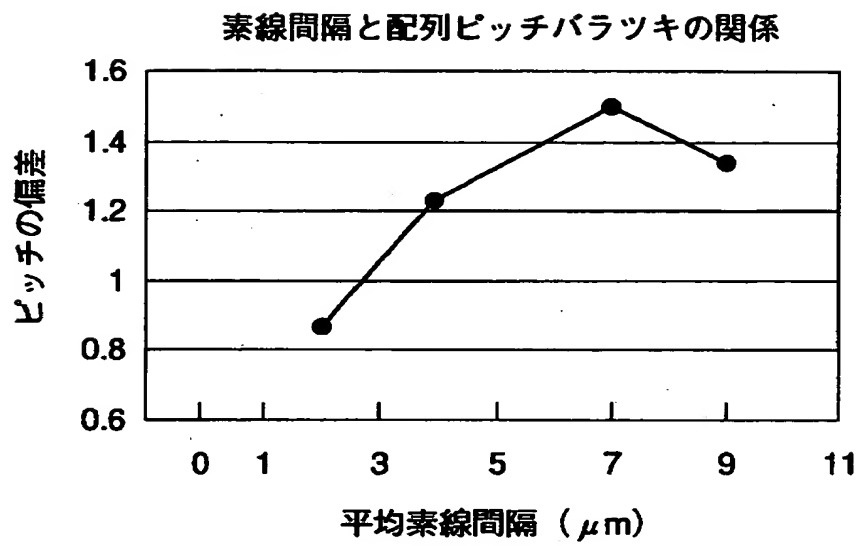
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の屈折率分布型ロッドレンズの配列ピッチの不安定さや高さ傾き、水平傾きを解消し、光軸が揃った高性能のロッドレンズアレイを提供する。

【解決手段】 整列治具 2 に並設された複数の溝 3 の各々に、屈折率分布型ロッドレンズ 1 を該屈折率分布型ロッドレンズ間の間隔が平均で  $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$  となるように収容して整列させ、整列状態を維持して屈折率分布型ロッドレンズ群を一体に固定した後、端面を研磨する。

【選択図】 図 1



認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-298424
受付番号	50001262889
書類名	特許願
担当官	松田 伊都子 8901
作成日	平成12年10月17日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000004008
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
【氏名又は名称】	日本板硝子株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100105647
【住所又は居所】	東京都港区赤坂一丁目12番32号 アーク森ビル28階栄光特許事務所

【氏名又は名称】	小栗 昌平
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100105474
【住所又は居所】	東京都港区赤坂1丁目12番32号 アーク森ビル28階 栄光特許事務所

【氏名又は名称】	本多 弘徳
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100108589
【住所又は居所】	東京都港区赤坂1丁目12番32号 アーク森ビル28階 栄光特許事務所

【氏名又は名称】	市川 利光
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100115107
【住所又は居所】	東京都港区赤坂1丁目12番32号 アーク森ビル28階 栄光特許事務所

【氏名又は名称】	高松 猛
----------	------

【選任した代理人】

【識別番号】	100090343
【住所又は居所】	東京都港区赤坂1丁目12番32号 アーク森ビル28階 栄光特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004008]

1. 変更年月日 1990年 8月22日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号  
氏 名 日本板硝子株式会社
2. 変更年月日 2000年12月14日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号  
氏 名 日本板硝子株式会社